臺灣省洋菇病害調查報告

胡開仁　杜自彊　毛鑑銘

一、緒　　言

本省洋菇自民國四十二年由本所試植成功後，經政府輔導推廣，因其栽培所需設備簡單，取材容易，成本低廉，利潤優厚，且洋菇栽培是在農閑季節，農民有充裕的人力從事栽培，故成爲本省最受歡迎的農村副業。本省洋菇事業，近年來突飛猛進，今已打開國際市場，其生產量佔世界第三位，自51～52年期間，本省洋菇已爭取外滙一千四百餘萬美元，成爲本省頗有前途之新興事業。

本省洋菇栽培歷史短暫，對於洋菇病蟲害方面之研究資料頗爲缺乏，近年來洋菇栽培地區病蟲害發生逐年劇增，將有影響本省洋菇產量，品質與外銷信譽之危機。

民國五十二年本所獲得中國農村復興聯合委員會 (Joint Commission on Rural Reconstruction) 補助，開始對本省洋菇病害展開初步調查，研究及防治工作，在本省北部、中部及南部各洋菇主要產地，進行洋菇病害調查，以便明瞭臺灣洋菇重要病害種類及其被害程度，藉供病害防治上之依據。工作進行期間因受人力、財力、時間等限制，未克臻於完全理想，其中難免未有遺漏之處。不過由此不難窺其梗概，草成此文，藉供參考，疏漏之處，敬請各位先進雅正。

當工作進行期間蒙農復會劉和元先生和所長徐水泉博士熱心指導及黃添福先生竭誠協助，文成後蒙徐所長批閱，謹此併誌謝忱。

二、調　查　方　法

(一) 調查時間及地點：

1. 調查時間：自民國五十二年十月至五十三年四月。
2. 調查地點：臺北、桃園、新屋、北埔、苗栗、苑裡、龍井、清水、員林、二水、虎尾、大林、新營、鳳山。

(二) 調查方法：

洋菇栽培季節（在臺灣一般是每年十月至翌年四月）每月赴北部、中部、南部洋菇栽培地區調查栽培室（菇舍）、棚架、堆肥、覆土、洋菇子實體所發生之病害種類，罹病程度及罹病地區之環境因子，如溫度、濕度、通風、堆肥成熟度，菇舍類型（磚房、土房、草房），以及其新舊等與病害發生之關係，併採集罹病菇舍病害標本鏡檢分離，接種，鑑定其病原菌。

三、調査結果及討論

本省北部、中部、南部因氣溫差異所發生之病害種類，時期，及其爲害程度均不一。不同類型之菇舍（磚房、草房、土房）及其使用期，菇舍衞生、管理、溫度、濕度、通風、堆肥成熟度，覆土消毒皆直接影響到洋菇病害發生種類，罹病時間及爲害程度。根據初步調查結果，新建菇舍無論磚房、草房、土房皆較舊菇舍發生病害爲少，舊菇舍（使用二年以上者）中一般在使用前後未經徹底消毒處理，因此極易發生病害，其發病情形草房比磚房、土房較輕。

在洋菇栽培季節期間，堆肥進入栽培床後菇床上普遍發生白皮病 (*Monilia fimicola*)[1,16] 褐皮病 (*Myriococcum praecox*)[1,10,17] 綠黴病 (*Penicillium spp*)[1,16,17]，受害之菇床洋菇菌絲生長阻滯，延誤發菇時間，又產菇期間以褐斑病 (*Verticillium agaricicotum*)[1,3,7,17] 爲害最厲，影響洋菇生產量及品質，查該病病原菌感染力與溫度、濕度成正比，因此本省中南部受害較北部

爲重（北部氣溫每年十月至翌年四月較中部、南部爲低）。感染褐斑病輕微之菇於菇傘上呈現褐色斑點，俗稱水傷，嚴重時其病斑凹陷畸形，其病害猖獗時大部份採收之洋菇菇體呈現褐色或暗褐色病斑，凹陷畸形，品質減低，爲加工廠所拒收，致使菇農損失慘重。洋菇塊菌病 (*Pseudobalsamia microspora*)[1,11,12,17,19]，在本省宜蘭、桃園、苗栗、員林、虎尾、清水、新營等各鄉鎮之菇床堆肥及覆土皆有發生，受害之處，出菇量逐漸遞減而致無菇可收，該病原菌由胞子傳播感染，感染甚速，故菇農俗稱爲洋菇霍亂病。洋菇凋萎病 (*Fusarium spp*)[4,6,17]，在林內洋菇栽培地區發生，罹病菇床上洋菇菌絲發育衰退，罹病之洋菇凋萎變褐色枯死。除上述病害之外，在本省竹南鎮發現鷄冠菇，是因其生理機能的變異產生畸形菇，屬生理病[2]。

以上六種病害中，以褐斑病 (*Verticillium agaricicotum*)，洋菇塊菌病 (*Pseudobalsamia microspora*) 二種病害對本省洋菇生產影響甚鉅，成爲今後洋菇病害防治工作上重要之一環，其他尚未發現之病害如細菌性汚點病 (Bacterial blotchor spot)[1,17]，細菌性瘡斑病 (Bacterial Pit)[17] 褐豆病 (Bubble)[1,17,20]，木乃伊病 (Mummy disease)[4,17]，蛛網病 (*Cobweb-disase*)[9,17,21]，蓆粉病 (Matt disease)[8,18]，紅斑病 (Red spot)[17]，裂斑病 (Trichoderma blotch)[17]，白粉病 (Mildew of the cultivated mushroom)[16,17]，黃黴病 (yellow mold)[17]，洋菇毒素病 (Virus)[5,13,14,15] 等應作進一步調查研究，以期防患於未然。

玆將調查已得六種洋菇病害分別說明如下：

㈠ 褐斑病 (Brown spot)

a. 病原菌：*Verticillium Agaricicotum* Sawada

b. 病原菌特徵：菌絲白色，天鵝絨狀，分生胞子 (Conidium) 單胞、無色、短紡垂形或長紡垂形，擔子梗 (Conidiophore) 無色，長型，節間或頂端生出輪生小梗四～七枝，小梗頂端着生分生胞子，胞子沒有粘液易落下。單胞分生胞子大小不一，$6\sim13\times3\sim5\mu$，小梗 $16\sim36\times4\sim7$，擔子梗直徑 $7\sim8\mu$。

c. 病徵：罹病菇初期菇傘或菇柄表面呈淡褐色不規則形小斑點，斑點逐漸擴大凹陷，呈深褐色或暗褐色，嚴重時菇體畸形凹陷，品質降低。

d. 誘因：高溫多濕（適溫 60°F 或 15.6°C），菇體表面濕潤，胞子發芽感染甚烈。

e. 傳播媒介：本病害由胞子感染，藉氣流，蠅 (Flies)，紅蜘蛛 (Mites)，水及農具等傳播。

㈡ 洋菇塊菌病 (Truffle disease)

a. 病原菌：*Pseudobalsamia microspora* Fisch

b. 病原菌特徵：菌絲灰色或白色，初期菌絲稀疏逐漸生長稠密成棉絮狀，白色，其後白色菌絲互相纏繞，構成白色腦狀子實體（即子囊殼，直徑八分之一至一吋，不規則隋圓形），其內着生圓形或長隋圓形子囊，每一子囊內着生1～8個胞子，單胞，無色，光滑圓型，子囊殼成熟後紅褐色；孔狀乾枯，最後散裂。

c. 病徵：在罹病之菇床上，洋菇菌種播種初期洋菇菌絲生長正常，其後洋菇菌絲逐漸退化，成水濕狀而致消失，產菇期病原菌侵入菇床時，產量逐漸減少，而致無菇，此時菇床覆土上產生許多白色腦狀子囊殼。

d. 誘因：堆肥過濕高溫（適溫 60～74°F 或 15.6～23.3°C）易發生此病害。

e. 傳播媒介：本病原菌主要是由胞子傳播感染，藉覆土，堆肥堆積場，人畜，昆蟲等傳播。

㈢ 凋萎病(Damping-off)

a. 病原菌：*Fusarium* spp

b. 病原菌特徵：菌絲初白色棉毛狀，後呈淡褐色，擔子梗 (Conidiophore) 互相密結，形成擔子梗褥 (Sporodochium)，大分生胞子 (macroconidium) 多胞，新月形，着生在擔子

梗褥上，小分生胞子 (microconidium) 圓形，橢圓形，長筒形，新月形，單胞，着生在單一菌絲或單一分歧菌絲頂端，環境不適宜時產生厚膜胞子 (Chlamydospore)。

c. 病徵：罹病菇床上形成白色或淡褐色棉毛狀菌絲，該病原菌分泌毒素毒害洋菇菌絲，洋菇產量逐漸減少，菇體亦趨退化變小，罹病菇凋萎變褐，菇柄內部枯乾，常呈褐色。

d. 誘因：菇床過濕，通氣不良之菇舍易發生凋萎病，因病原菌胞子在高溫下發芽迅速，菌絲繁殖旺盛。

e. 傳播媒介：主要是由覆土將病原菌帶入菇舍，胞子藉氣流、洒水、昆蟲、人畜等媒介傳播。

(四) 白皮病 (White Plaster mold)

a. 病原菌：***Monilia fimicola*** (Costantin & Matruchot) Arnaud & Bertholet.

b. 病原菌特徵：菌絲白色，天鵝絨狀，分生胞子 (Conidium) 單胞，球形，無色，鏈狀，擔子梗 (Conidiophore) 分歧，頂端着生鏈狀分生胞子。

c. 病徵：罹病之菇床，堆肥或覆土上形成白色黴狀菌絲，片狀分佈，其末期黴呈桃紅色，逐漸變成膜狀，初播入菇床之洋菇菌種生長受其阻礙，該黴狀菌絲分佈區不能發菇，直到黴狀菌絲體變成乾枯膜狀時才逐漸發菇，致使洋菇收量減少。

d. 誘因：堆肥過份潮溫，其 pH 值超過 pH 8.2，菇舍通風不良時極易發生白皮病。

e. 傳播媒介：本病害主要由胞子散播感染，藉助空氣及覆土、堆肥、昆蟲、人畜、洒水等媒介物傳播。

(五) 褐皮病 (Brown plaster mold)

a. 病原菌：***Myriococcum Praecox*** Fr

b. 病原菌特徵：菌絲白色，棉絮狀，培養在馬鈴薯培養基上，培養基呈淡綠色，菌絲體表面形成褐色菌核卽子囊殼 (apothecium)，其內生子囊胞子 (ascospore)，胞子單胞，淡褐色，檸檬型。

c. 病徵：初期在堆肥，覆土上發生濃密白色棉毛狀菌絲體，羣狀散生，菌絲顏色逐漸由淡褐色變成深褐色，末期深褐色菌絲羣乾枯。罹病之菇床有褐黴處不能發菇，直至該黴羣乾枯，洋菇菌絲方可從乾枯之褐黴處發菇，故致使發菇延誤，減少收量。

d. 誘因：人工堆肥醱酵不够，堆肥，覆土潮濕，菇舍通風不良之情況下易發生褐皮病。

e. 傳播媒介：本病主要藉胞子傳播感染、堆肥覆土、洒水、氣流、人畜、昆蟲等媒介傳播。

(六) 綠黴病 (Green mold)

a. 病原菌：***Penicillium*** spp

b. 病原菌特徵：菌絲無色，分生胞子 (Conidium) 單胞，圓型鏈狀，擔子梗(Conidiophore) 毛刷狀，頂端着生鍊珠狀分生胞子，呈綠色黴狀。

c. 病徵：初上菇床醱酵成熟度不够之堆肥易發生綠黴狀菌絲，其分生胞子隨氣流，洒水或昆蟲等媒介傳播，胞子發芽感染甚速，嚴重者，整片堆肥均呈綠黴狀，致使已播下之洋菇菌種不能正常生長發育或死亡，該病原菌在成熟或過熟之堆肥不能生長，通常洋菇發菇時期受其爲害較少。

d. 誘因：菇舍通氣不良，高溫，上床之堆肥醱酵不够成熟，極易發生綠黴病。

e. 傳播媒介：氣流、洒水、人畜、昆蟲、農具等媒介傳播。

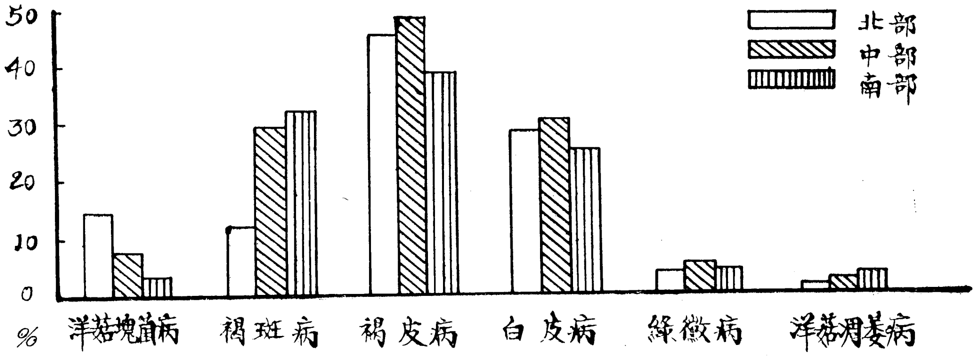
表一　臺灣省52～53年期洋菇栽培上發生病害一覽表

病害類別	病名 中文	病名 英文	病原菌	爲害部份	重要性
子囊菌類	洋菇塊菌病	Truffle disease	*Pseudobalsamia microspora* Fisch	洋菇菌絲、堆肥覆土	極重要
	褐皮病	Brown plaster mold	*Myriodoccum Praecox* Fr,	覆土、堆肥	重要
	綠黴病	Green mold	*Penicillium* spp.	醱酵未熟之堆肥	輕微
不完全菌類	褐斑病	Brown spot	*Verticillium agaricicolum* Sawada	洋菇子實體，覆土、堆肥	極重要
	洋菇凋萎病	Damping-off	*Fusarium* spp.	洋菇菌絲、堆肥、覆土	重要
	白皮病	White plaster mold	*Monilia fimicola* (Costantin & Matruchot) Arnaud & Bertholet	覆土、堆肥	次重要

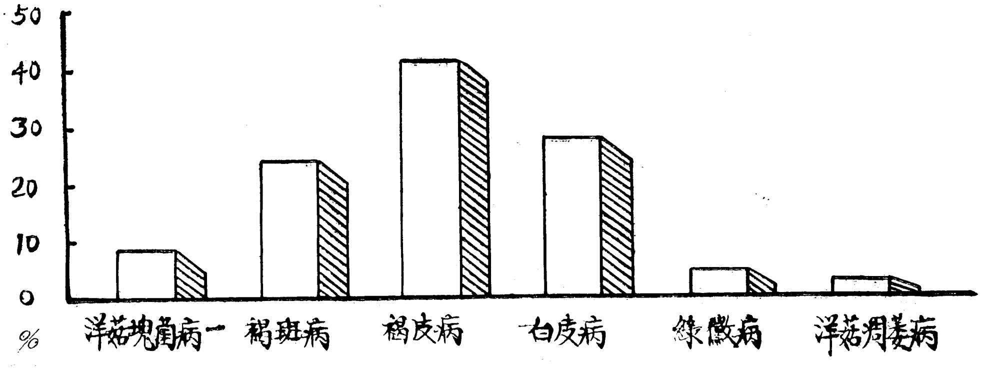
表二　臺灣省52～53年期洋菇病害調查結果

病害種類	調查地區		爲害程度	罹病率(%) 最低	最高	平均	總平均	
褐斑病	北部	臺北	輕	6.8	12.0	9.40	12.2	24.73
		新屋		10.6	13.8	12.20		
		北埔		13,3	16.7	15.00		
	中部	苑裡	重	25.5	39.1	32.30	29.4	
		龍井		26.4	29.2	25.60		
		二水		20.8	39.6	30.20		
	南部	大林	重	32.3	44.3	38.30	32.6	
		虎尾		37.4	48.6	43.00		
		鳳山		10.1	23.4	16.50		
洋菇塊菌病	北部	臺北	重	0	0	0	14.51	8.92
		新屋		0	16.1	8.05		
		北埔		1.0	70.0	35.50		
	中部	苑裡	重	0	0	0	7.93	
		龍井		0.1	11.3	5.70		
		二水		1.0	35.2	18.10		
	南部	大林	輕	0.2	13.1	6.65	3.43	
		虎尾		0.1	9.2	4.65		
		鳳山		0	0	0		
洋菇凋萎病	北部	臺北	輕	0	8.2	4.10	1.36	2.49
		新屋		0	0	0		
		北埔		0	0	0		
	中部	苑裡	輕	0	0	0	2.75	
		龍井		0.3	11.2	5.75		
		二水		0	5.0	2.50		
	南部	大林	重	2.4	15.3	8.85	3.36	
		虎尾		0	4.1	2.05		
		鳳山		0	0	0		
褐皮病	北部	臺北	輕	21.2	70.3	45.75	45.18	44.16
		新屋		18.9	63.4	41.15		
		北埔		24.1	73.2	48.65		
	中部	苑裡	輕	18.1	60.2	39.15	48.11	
		龍井		23.4	78.6	51.00		
		二水		28.3	80.1	54.20		
	南部	大林	輕	19.3	62.4	41.35	39.20	
		虎尾		26.7	78.5	52.60		
		鳳山		12.1	35.2	23.65		

綠黴病	北部	臺北	輕	0	20.3	10.15	3.38	4.04
		新屋		0	0	0		
		北埔		0	0	0		
	中部	苑裡	輕	0	15.4	7.70	5.16	
		龍井		0	5.7	2.85		
		二水		0	10.3	5.15		
	南部	大林	輕	2.1	7.4	4.75	3.58	
		虎尾		1.9	10.1	6.00		
		鳳山		0	0	0		
白皮病	北部	臺北	輕	11.1	50.2	30.65	28.38	27.94
		新屋		7.4	44.1	25.75		
		北埔		10.2	47.3	28.75		
	中部	苑裡	輕	6.2	49.6	27.90	30.15	
		龍井		14.1	42.4	28.25		
		二水		15.4	53.2	34.30		
	南部	大林	輕	9.8	51.1	30.45	25.30	
		虎尾		12.2	58.2	35.20		
		鳳山		2.3	18.2	10.25		



圖一. 台灣省52-53年期洋菇病害分區調查統計圖



圖二. 台灣省52-53年期洋菇病害調查統計圖

四、結　　論

根據本所調查結果，本省發生之洋菇病害計有六種，即褐斑病 (Brown spot)，洋菇塊菌病 (Truffle disease)，洋菇凋萎病 (Damping-off)，白皮病 (White plaster mold)，綠黴病 (Green

mold)，褐皮病 (Brown plaster mold)，其中以褐斑病，洋菇塊菌病二種病害對本省洋菇爲害嚴重，尤以洋菇塊菌病（俗稱洋菇霍亂病）一旦發生菇床即無菇可收，該病對本省洋菇生產事業誠爲一大威脅，故該二種病害爲本省當前病害防治工作重要之一環。

本省北部、中部、南部因氣溫差異所發生病害之爲害程度及罹病率不一（表二）。例如，褐斑病在北部爲害程度比中部、南部較輕，其罹病率北部12.2%，南部 29.4%，中部 32.6 %，因該病病原菌胞子發芽感染，在高溫 (60°F 或 15.6°C) 比低溫迅速。

不同類型之菇舍（磚房、草房、土房）及其使用期，菇舍衞生、管理、溫度、濕度、通風、堆肥成熟度、覆土消毒等，皆直接影響到病害發生種類，爲害程度及其罹病率，根據調查結果，新建菇舍無論磚房、草房、土房，皆較舊菇舍（使用二年以上者）發生病害較少，其受害程度，罹病率亦較輕，例如，南部褐斑病爲害嚴重，但鳳山受害較輕，因其菇舍爲當年新建之菇舍，所以發生病害情形皆較南部其他使用舊菇舍地區較少（表二），菇舍一般因使用前後未經徹底實施菇舍消毒，故極易發生病害，其中磚房、土房比草房發生病害較重。

覆土消毒，本省菇農或洋菇栽培農場皆忽略而未曾實施，藉覆土傳播之洋菇塊菌病病原菌經覆土而帶入菇舍，造成嚴重之爲害，本省受該病害爲害最嚴重地區是北部苗栗鎮，受害面積共計一萬坪，其他受害地區爲北部桃園，中部淸水、員林，南部虎尾、新營、東部宜蘭，罹病之處皆無菇可收，損失慘重，對本省洋菇生產事業威脅甚鉅。

綜上所述，欲解決本省洋菇病害問題應注意下列五點：(1)徹底實施菇舍使用前後之消毒；(2)覆土消毒；(3)撲滅菇舍害蟲；(4)避免用地下水洒水；(5)注意菇舍通氣，衞生及管理。

五、摘　　要

本報告係調查臺灣省52～53年期洋菇栽培季節所發生洋菇病害種類，爲害程度及其罹病率，玆將調查結果簡述如下：

(一) 本省發生之洋菇病害計有六種：

1. 褐斑病 (*Verticillium agaricicotum* Sawada)；
2. 洋菇塊菌病 (*Pseudobalsamia microspora* Fish)；
3. 綠黴病 (*Penicillium* spp.)；
4. 洋菇凋萎病 (*Fusarium* spp.)；
5. 褐皮病 (*Myriococcum Praecox* Fr.)；
6. 白皮病 (*Monilia fimicola* (Cost & Mat Arnaud & Bertholet)。

(二) 該六種病害中爲害程度較重者是褐斑病 (*Verticillium agaricicotum*)及洋菇塊菌病 (*Pseudo balsamia microspora*，前者主要爲害洋菇子實體，其病徵爲顯明之褐色不規則小斑點逐漸擴大凹陷，呈深褐色或暗褐色，嚴重時洋菇子實體畸形凹陷，品質降低，後者主要爲害洋菇菌絲，其病徵爲堆肥中洋菌絲逐漸退化成水濕狀而致消失，堆肥或覆土表面該病原菌產生許多白色腦狀子囊殼，該二種病害誠爲當前本省洋菇病害防治工作，及洋菇生產事業極重視問題，其餘四種病害爲害輕微，對本省洋菇生產影響甚小。

(三) 該六種病害其罹病率按其大小順序如下：

1. 褐皮病 (44.16%)；
2. 白皮病 (27.94%)；
3. 褐斑病 (24.73%)；
4. 洋菇塊菌病 (8.92%)；
5. 綠黴病 (4.04%)；
6. 洋菇凋萎病 (2.49%)。

(四) 新建菇舍無論磚房、草房、土房，皆較舊菇舍（使用二年以上者）發生病害較少，其受害程度，罹病率亦較輕，舊菇舍一般因使用前後未經徹底實施菇舍消毒，故極易發生病害，其中磚房、土房比草房發生病害較重。

六、參 考 文 獻

(1) 胡開仁：臺灣西洋菇主要的病害及其防除方法，植物病蟲害通訊，第五卷，第三期，56—58頁，1958年。
(2) 鄭燮：洋菇果實體的形態變異，科學農業，第十一卷，第五、六期，138頁，1963年。
(3) 澤田兼吉：菌蕈腐敗病菌，臺灣產菌類調查報告，第三十五號，第四編，101—102頁，1928年。
(4) Atkins F. C. This Mushroom businese: Fusarium (29, p. 196), mummy, and La France (38, p. 291) London, Faber and Faber Ltd, 1958.
(5) Blattny C. and Pilat A. Viruses in Mushrooms. The possible existence of Viruses in Mushrooms. -Mushroom News (W. Darlington and Sons Ltd., Worthing, Sussex), 7,(3):pp. 50-56, 1959.
(6) Choleva Boryana. Fusarium with of Mushrooms in our country -(Gradinarstvo), 4,(12): pp. 25-27, 1962. (Bulg.).
(7) Choleva Boryana. Verticillium wilt of Mushrooms in Bulgaria -(Gradinarstvo), 4, (5): pp. 26-28, 1962.
(8) Conroy R. J. The commercial Mushroom industry in N. S.W. (mat disease-Mycelisphthora lutea) -J. Aust. Inst. agric. sci. 25, (3): pp. 176-183, 1959.
(9) Cleary J. P. Control of cobweb diseases of Mushrooms- Plant Path., 7, (2): pp. 74-75, 1958.
(10) Clements Frederic E. and Shear Cornelius L. The Genera of Fungi 1931.
(11) Diehl W. W.and Lambert E.B. A new truffle in beds of cultivated mushrooms.-Mycologia 27. pp. 223-226, 1930.
(12) Gäuman Ernst Albert. The Fungi, pp. 134, 241-245, 1952.
(13) Gandy Doreen G. and Hollings M. Die-back of Mushrooms: a disease associated with a virus-Annual Report 1961, Glasshouse Crops Res. Inst. pp. 103-108, 1962.
(14) Hollings M. Viruses associated with a die-back disease of cultivated Mushroom-Nature, Lond., 196, 4858, 1962.
(15) Hollings M., Gandy Doreen G., and Last F.T.Glasshouse Crops Res.Inst.,Little hampton. A virus disease of a fungus: die-back of cultivated Mushroom. -Endeavour,22(87):112-117, 1963.
(16) Kneebone L. R. and Merek E. L. Breif outline of and control for Mushroom pathogens, weed moulds, indicator moulds, and competitors. -M. G.A.Bull. 113: pp.146-152;114:pp.190-194; 115: pp. 226-228; 116: pp. 252-255, 1959.
(17) Mushroom Growing . Diseases and Competitors. -Published by Her Majesty's Stationary Office, London. Bull. No. 34: pp. 38-63, 1960.
(18) Plant disease survey for the twelve months ending 30th June 1959. Twenty-ninty Annual Report N. S. W. Department of Agriculture. Biological-Division of Science Services: mat disease Mgceliophthora lutea of Mushroom (cf. 29,268).
(19) Van der Vliet M. Truffle, a harmful fungus in the cultivated of Mushrooms. -Versl. Plziekt. Dienst Wageningen 130: pp. 168-170, 1956.
(20) Wood F. C. Mycogone perniciosa fuffle disease. -Mushroom News (W. Darlington and Sons Ltd., Worthing, Sussex), 7, (8): pp. 154-159, 1960.
(21) Wood F. C. cobweb disease (Dactylium dendroides), -Mushroom News (W. Derlington and Sons Ltd., Worthing, Sussex), 7, (1): pp. 6-9. 1958.

圖　版　一

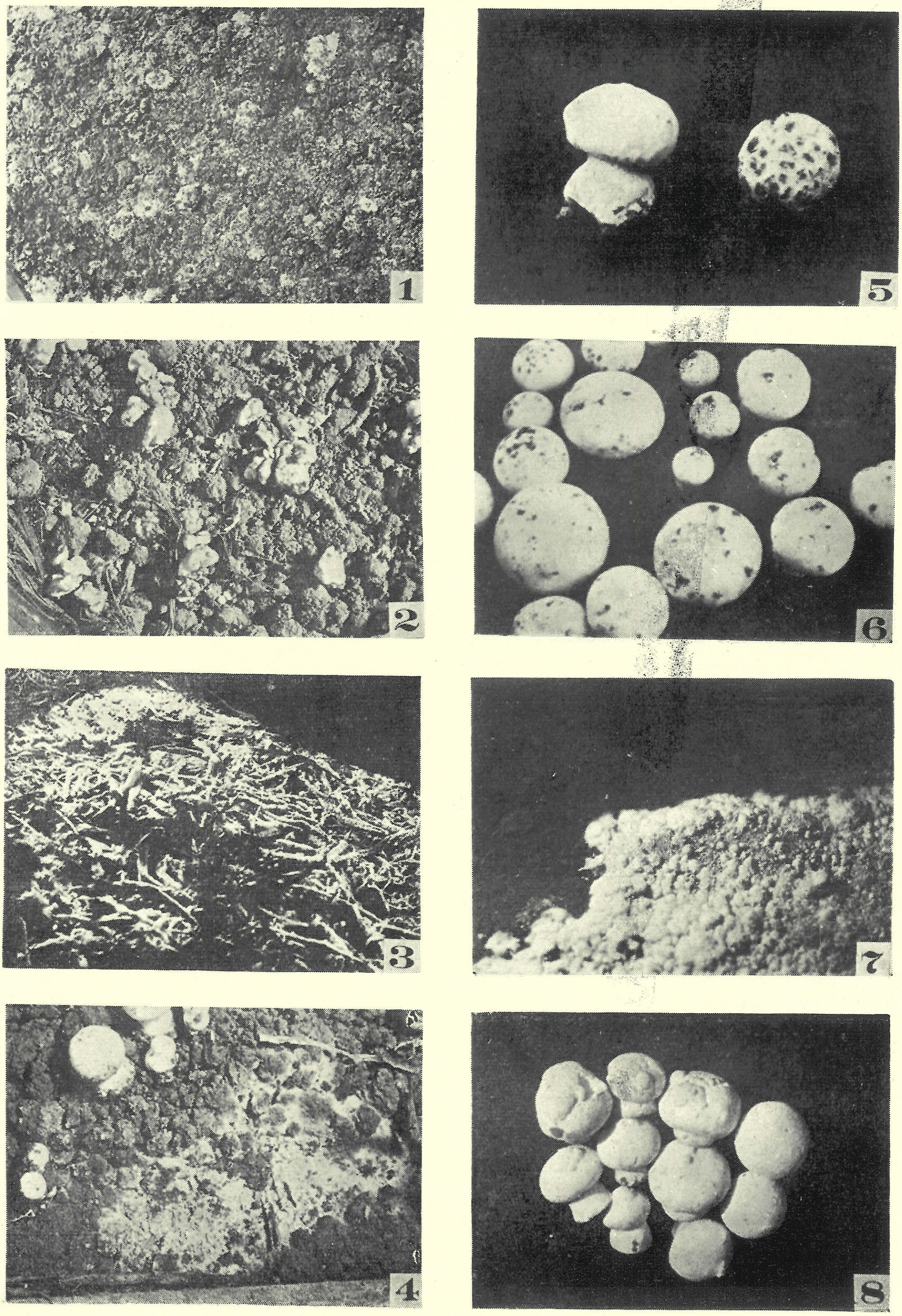
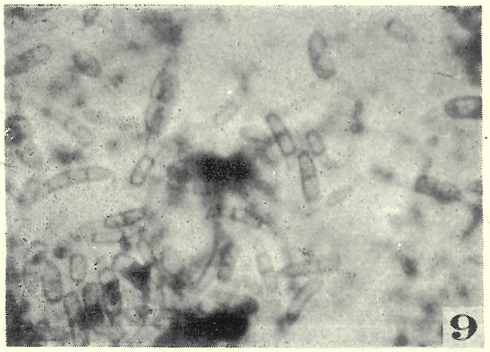
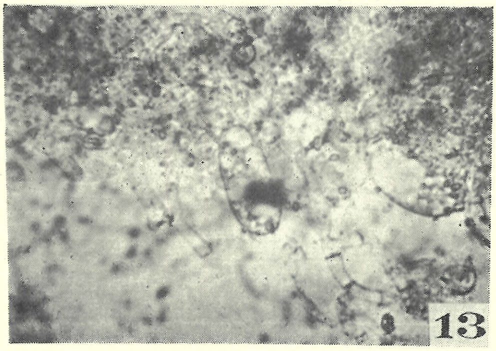


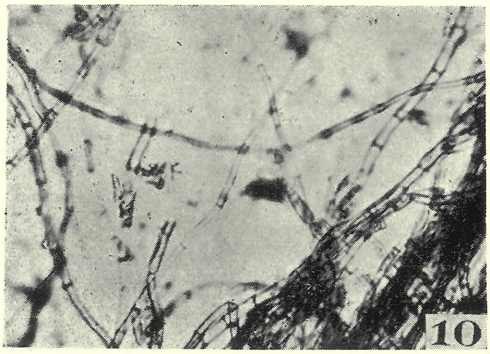
圖 版 二



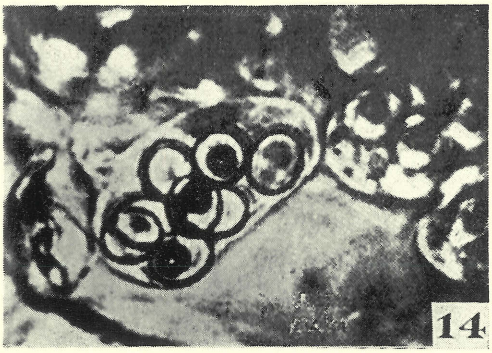
9



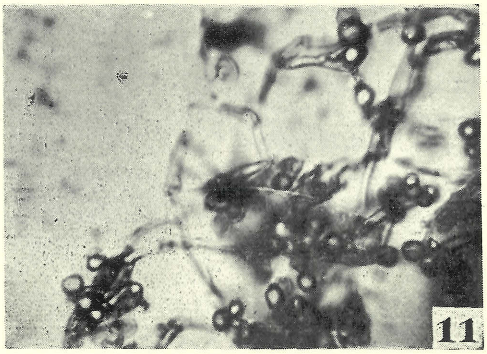
13



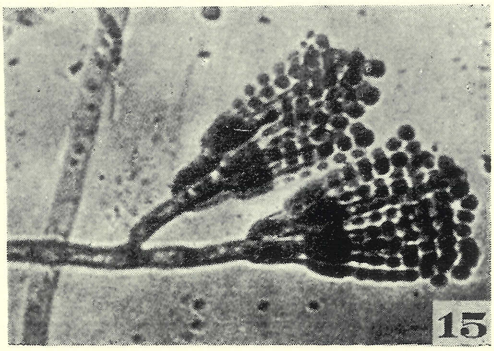
10



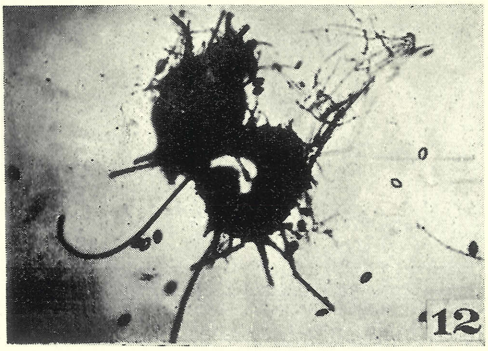
14



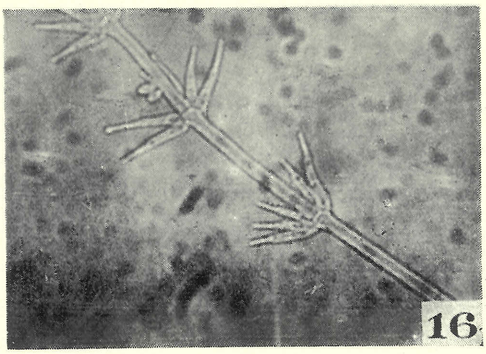
11



15

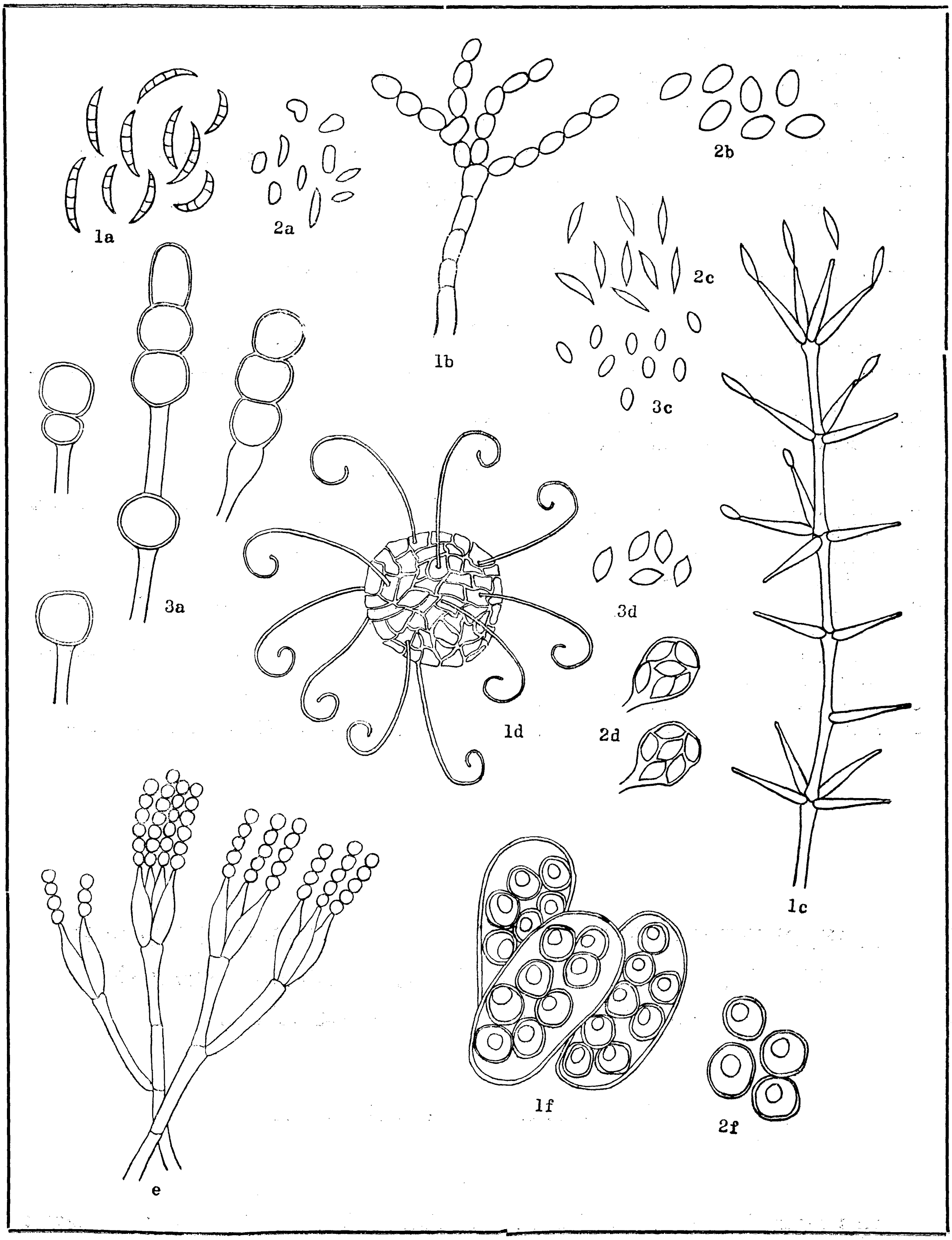


12



16

圖 版 三



七、圖　　版

圖版一　病　　徵

1. 綠黴病 (Green mold)——生長在菇床上之菌絲體。
2. 洋菇塊菌病 (Truffle disease)——生長在菇床覆土表面之子實體。
3. 褐皮病 (Brown plaster mold)——蔓生在堆肥表面之菌絲體。
4. 白皮病 (White plaster mold)——生長在菇床覆土表面之菌絲體。

5—6. 褐斑病 (Brown spot)——5.罹病嚴重之菇體變成畸形。6.感染褐班病之菇體，菇傘呈褐色之斑點。

7. 凋萎病 (Damping-off)——蔓生在菇體床土表面之菌絲體。
8. 畸形菇 (malformed mushroom)——生理變異而形成鷄冠狀之畸形菇。

圖版二　病　原　菌

9—10. 凋萎病 (Damping-off)——9. 分生胞子或 (microconidia & macroconidia)，10.厚膜胞子(chlamydospore)。

11. 白皮病 (White plaster mold)——分生胞子 (conidia)。
12. 褐皮病 (Brown plaster mold)——子囊殼 (apothecium) 與子囊胞子 (aseospore)

13—14. 洋菇塊菌病 (Truffle disease)——13.未成熟之子囊 (ascus)，14.成熟之子囊 (ascus) 內生八個子囊胞子 (ascospore)。

15. 綠黴病 (Green mold)——擔子梗 (conidiophore) 與分生胞子 (conidia)
16. 褐斑病 (Brown spot)——擔子梗 (conidiophore)。

圖版三　病原菌描繪圖

a　凋萎病 (Damping-off)—— 1a.大分生胞子(macroconidia)，2a. 小分生胞子(microconidia)，3a. 厚膜胞子 (chlamydospores)。

b　白皮病 (White plaster mold)—— 1b. 擔子梗 (conidiophore) 與分生胞子 (conidia)，2b. 分生胞子 (conidia)。

c　褐斑病 (Brown spot)—— 1c. 擔子梗 (conidiophore) 2c.長紡緟型分生胞子 (conidia) 3c.短紡緟型分生胞子 (conidia)。

d　褐皮病 (Brown plaster mold)——1d.子囊殼 (apothecium)、2d.子囊 (ascus) 與子囊胞子 (ascospore) 3d.子囊胞子 (ascospore)。

e　綠黴病 (Green mold)——擔子梗 (conidiophore) 與鍊生之分生胞子 (conidia)。

f　洋菇塊菌病 (Truffle disease)—— 1f.子囊 (ascus) 與子囊胞子 (ascospore) 2f.子囊胞子(ascospore)。

A PRELIMINARY REPORT ON MUSHROOM DISEASE SURVEY FOR THE TWELVE MONTHS ENDING 31th OCTOBER, 1964, IN TAIWAN.

by

K. Z. Hu, T. C. Dough & C. M. Mao

SUMMARY

This report is the results of mushroom disease K. Z. Hu, T. C. Dough and James C. M. Mao survey which was begun on October 1, 1963 and ended on October 31, 1964, in Taiwan (Formosa), and the kinds of mushroom diseases, their damage de grees, and infected percentage.

(1) According to the results of this survey, there are six Kinds of mushroom diseases occurring in mushroom shelters. They are Brown spot (*Verticillium agaricicotum*), Truffle disease (*Pseudobalsamia microspora*), Green mould (*Penicillium* spp.), Damping-off (*Fusarium* spp.), Brown plaster mould (*Myriococcum praecox*), and white plaster mould (*Monilia fimicola*).

(2) Among the six, mushroom diseases, Brown spot (*Verticillium* agaricicotum) and Truffle disase (*Pseudobalsamia microspora*) are the most important mushroom diseases and make a serious infection and damage in Taiwan. The former attacks the fruitbody of mushrooms. The first symptons of infection, due to *Verticillium agaricicotum*, is the production of light brown, small superficial, irregularly spots on the caps of mushrooms. As these spots extend in diameter there is coalescing into dark brown blotches. In more severe attacks the mushrooms become distorted and dry leathery tissue. The later attacks the mycelium of mushrooms. The symptom is the compost, which have been fieled with mushroom mycelium, in the affected areas seems normal at first, then the mushroom mycelium slowly degenerates into a soggy mass, and finally disappears. The small brains ("calves hrains") are produced in great abundance in the compost or casing layer by the pathogen. Now it is an important problem how to control them effectively and decrease the damage of mushroom production in Taiwan. The Green mould, Damping off, Brown plaster mould and white plaster mould appear to be of only minor important and less damage.

(3) The order of infected percentage of those fungi are given below:

a. Brown plaster mould (*Myriococcum praecox*): 44.16%

b. White plaster mould (*Monilia fimicola*): 27.94%

c. Brown spot (*Verticillium agaricicotum*): 24.73%

d. Truffle disease (*Pseudobalsamia microspora*): 8.92%

e. Green mould (*Penicillium* spp.): 4.04%

f. Damping-off (*Fusarium* spp.); 2.49%

(4) In spite of the various mushroom shelters, such as brick wall house, mud wall house, and cottage, the new builting of mushroom shelters has reduced the incidence of those diseases and less damage or infected percentage than those of old mushroom shelters—to be used more than two years. In general, the old mushroom shelters in which the diseases are easily occurred during the reason of growing mushrooms have never been disinfected completely ofter empty before use in Taiwan. For this reason, there are more serious diseases being carried over into the next crop in brick wall or mud wall house than those of cottage.